

Программирование

Система управления версиями git

Кафедра ИВТ и ПМ

2020

Трудности разработки

Стабильная версия программы и версия в разработке

Во время разработки требуется хранить как минимум две версии исходного кода программы: версию находящийся в активной разработке и последнюю гарантировано рабочую версию.

Копия программы нужна чтобы продемонстрировать заказчику или чтобы вернуться к ней, если с текущей версией случится что-нибудь плохое.

Трудности разработки

Создание таких резервных копий вручную - не слишком хорошее решение:

- ▶ За созданными копиями приходится следить, удалять старые версии, контролировать даты создания.
- ▶ Полное копирование может занимать время и отвлекать от работы. При частичном копировании (только некоторые файлы исходного кода) нужно самостоятельно следить за тем, какие именно файлы изменялись
- ▶ Кроме того, если копирование отнимает хоть сколько-нибудь сил и времени, то велик соблазн не делать копий программы.

Трудности разработки

Другая проблема:

- ▶ Разработчик добавляет новый функционал в программу, программа ещё не закончена и пока не компилируется.
- ▶ Пользователи (заказчик) пожаловался на ошибку в старой версии программе.
- ▶ Программисту нужно оставить текущую работу, вернуться к старой версии и исправить там ошибку.
- ▶ А ещё ошибку нужно исправить и в разрабатываемой версии программы.
- ▶ Придётся вручную копировать код из одного места в другое. А если исправления были в разных местах, то при их переносе из одной версии программы в другую легко ошибиться.

Трудности разработки

Похожая проблема может возникнуть когда над одной программой работают несколько разработчиков. Им нужно постоянно обмениваться кодом и собирать всё изменения вместе, в одну

Система управления версий

Решить эти проблемы, автоматизировать рутинные операции призвана **система управления версиями**.

Система управления версий

Система управления версиями (Version Control System, VCS)
— программное обеспечение для облегчения работы с
изменяющейся информацией.

Это программа, которая позволяет

- ▶ Упростить создание резервных копий вашего кода (ваших файлов)
- ▶ Хранить резервную копию на отдельном компьютере (например на сервере в Интернете)
- ▶ Автоматически объединять исходный код разных версий программы, над которыми работают разные программисты
- ▶ Показывать чем отличается одна версия исходного кода от другой
- ▶ И многое другое ...

Система управления версий

Далее рассмотрим программу для управления версиями - git.

Ссылка для скачивания: git-scm.com

Далее будет рассмотрена консольная (работающая в командной строке) версия программы git.

Для изучения принципа работы с этой системой управления версиями лучше всего подойдёт именно консольная программа, где нужно все команды вводить вручную.

Репозиторий

Репозиторий (хранилище) — место, где хранятся и поддерживаются какие-либо данные.

Обычно это просто папка с файлами

Локальный репозиторий – это папка с файлами на вашем компьютере.

Как git следит за изменениями в файлах?

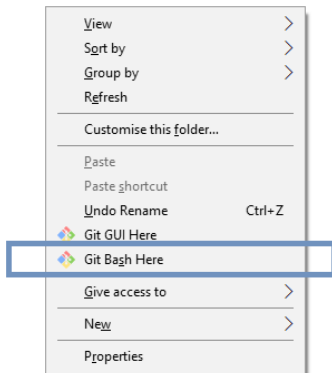
- ▶ git - не делает ничего в автоматическом режиме (без участия пользователя)
- ▶ Для совершения всех действий нужно давать программе команды.
- ▶ Git устанавливается вместе со своей оболочкой командной строки (более удобной чем cmd.exe)
- ▶ Чтобы запустить эту оболочку нужно в проводнике Windows в контекстном меню выбрать "git Bash here".
- ▶ Запустить эту программу лучше прямо из той папки, где у вас хранится исходный код программы.

Как git следит за изменениями в файлах?

- ▶ git - не делает ничего в автоматическом режиме (без участия пользователя)
- ▶ Для совершения всех действий нужно давать программе команды.
- ▶ Git устанавливается вместе со своей оболочкой командной строки (более удобной чем cmd.exe)
- ▶ Чтобы запустить эту оболочку нужно в проводнике Windows в контекстном меню выбрать "git Bash here".
- ▶ Запустить эту программу лучше прямо из той папки, где у вас хранится исходный код программы.

Как git следит за изменениями в файлах?

- ▶ Чтобы запустить эту оболочку нужно в проводнике Windows в контекстном меню выбрать "git Bash here".
- ▶ Запустить эту программу лучше прямо из той папки, где у вас хранится исходный код программы.



Outline

Локальный репозиторий

Ветки

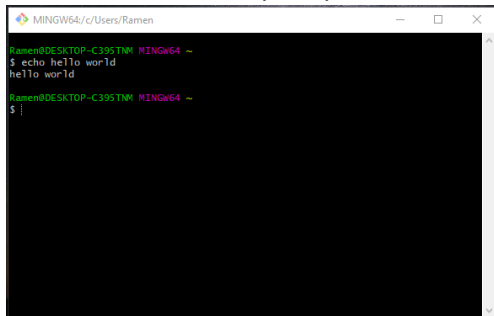
Удалённый репозиторий

Графические оболочки и интеграция

Далее нужно сделать несколько подготовительных действий:

- ▶ Дать понять git'у, что мы хотим считать эту папку репозитарием – создать репозитарий
- ▶ Указать, за изменением каких файлов нужно следить – добавить файлы к отслеживанию
- ▶ Ввести команду Запомнить это состояние файлов – зафиксировать версию (сделать коммит)

Далее все команды будут вводиться в окне консоли (командной строки). Оно может выглядеть примерно так

A screenshot of a terminal window titled 'MINGW64: c:/Users/Ramen'. The prompt is 'Ramen@DESKTOP-C395TNM MINGW64 ~'. The user has entered the command '\$ echo hello world', and the output 'hello world' is displayed on the next line. The prompt '\$ ' is shown on the third line, indicating the terminal is ready for the next command.

```
MINGW64: c:/Users/Ramen
Ramen@DESKTOP-C395TNM MINGW64 ~
$ echo hello world
hello world
Ramen@DESKTOP-C395TNM MINGW64 ~
$
```

Кстати, в нем работают и обычные команды для работы с файлами. Например `ls` – показать содержимое текущей папки; `cd <имя папки>` перейти в другую папку

Начало работы

1. создать репозиторий

```
git init
```

Git создаст скрытую папку, где будет хранить служебную информацию. Признак того, что репозиторий создан - в консоли появилась надпись (master)

2. Добавить файлы к отслеживанию

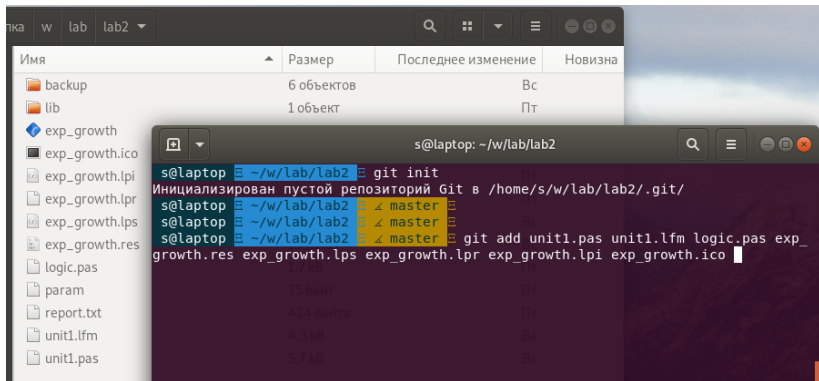
```
git add файлы
```

Как правило в отслеживании должны быть файлы исходных кодов и другие файлы, необходимые для компиляции и запуска программы. Исполняемые файлы не отслеживаются. Потому, что их всегда можно получить после компиляции и чтобы не засорять ими репозиторий.

3. Просмотреть список отслеживаемых файлов.

```
git ls-files
```


Начало работы



Фиксация изменений

Git не запоминает изменения в реальном времени.

Это происходит потому, что каждое изменение должно быть логически завершённым. А это решает разработчик.

Чтобы "сделать фотографию" или записать текущее состояние файлов используется команда **commit**.

Такое действие называется **фиксацией** или **коммитом** (commit)

Фиксация изменений

Зафиксировать изменения (сделать коммит)

```
git commit -am "кратко об изменениях"
```

Ключи команды commit:

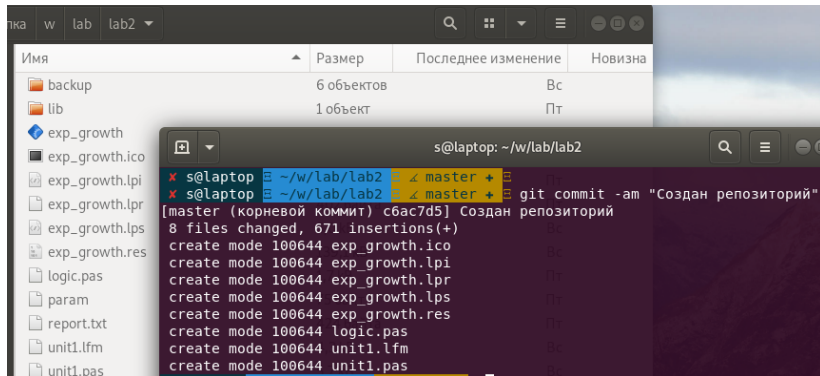
-a - добавить все отслеживаемые файлы в фиксацию

-m - комментарий к фиксации

В комментариях следует кратко описывать сделанные изменения. Например: „добавлена функция генерации врагов“ или „исправлен баг с отрисовкой героя“.

Так как описание коммита должно быть кратким, то используют сокращения и условные обозначения для частых действий.

Добавление файлов в список отслеживаемых - логически
завершенное действие. Сделаем комит (фиксацию)



The screenshot shows a file manager window on the left and a terminal window on the right. The file manager displays a list of files and folders: backup, lib, exp_growth, exp_growth.ico, exp_growth.lpi, exp_growth.lpr, exp_growth.lps, exp_growth.res, logic.pas, param, report.txt, unit1.lfm, and unit1.pas. The terminal window shows the execution of the git commit command, creating a new repository and committing 8 files.

```
s@laptop: ~/w/lab/lab2
$ git commit -am "Создан репозиторий"
[master (корневой коммит) c6ac7d5] Создан репозиторий
8 files changed, 671 insertions(+)
create mode 100644 exp_growth.ico
create mode 100644 exp_growth.lpi
create mode 100644 exp_growth.lpr
create mode 100644 exp_growth.lps
create mode 100644 exp_growth.res
create mode 100644 logic.pas
create mode 100644 unit1.lfm
create mode 100644 unit1.pas
```

Описание коммитов

	КОММЕНТАРИЙ	ДАТА
○	НАПИСАЛ ГЛАВНЫЙ ЦИКЛ И УПРАВЛЕНИЕ ТАЙМЕРОМ	14 ЧАСОВ НАЗАД
○	ДОБАВИЛ ПАРСИНГ ФАЙЛА НАСТРОЕК	9 ЧАСОВ НАЗАД
○	РАЗНЫЕ БАГФИКСЫ	5 ЧАСОВ НАЗАД
○	ТАМ ДОБАВИЛ, ТУТ ИСПРАВИЛ	4 ЧАСА НАЗАД
○	БОЛЬШЕ КОДА	4 ЧАСА НАЗАД
○	ВОТ ТЕБЕ ЕЩЁ КОД	4 ЧАСА НАЗАД
○	AAAAAAAAA	3 ЧАСА НАЗАД
○	ФВЛАОЫДЛВАОЫВЛАО	3 ЧАСА НАЗАД
○	МОИ ПАЛЬЦЫ НАБИРАЮТ СЛОВА	2 ЧАСА НАЗАД
○	ПАААААЛЦЫЫЫЫЫ	2 ЧАСА НАЗАД

ЧЕМ Дольше тянется проект, тем менее информативны сообщения моих git-коммитов.

В комментариях к комиту следует кратко описывать сделанные изменения. Например: „добавлена функция foo()“ или „исправлен баг с отрисовкой героя“.

Типичный сценарий использования

Небольшие изменения.

1. Внести изменения.
2. Протестировать.

При необходимости просмотреть изменения:

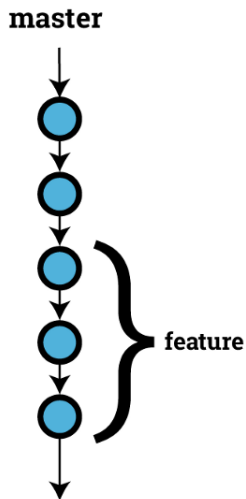
```
git diff
```

3. Зафиксировать изменения (сделать коммит)

```
git commit -am "кратко об изменениях"
```

Типичный сценарий использования

Последовательность внесённых изменений



Внесение изменений

Фиксируемые изменения должны быть логически завершёнными.

Это означает, что после внесения изменений программа должна быть синтаксически правильной и работать корректно.

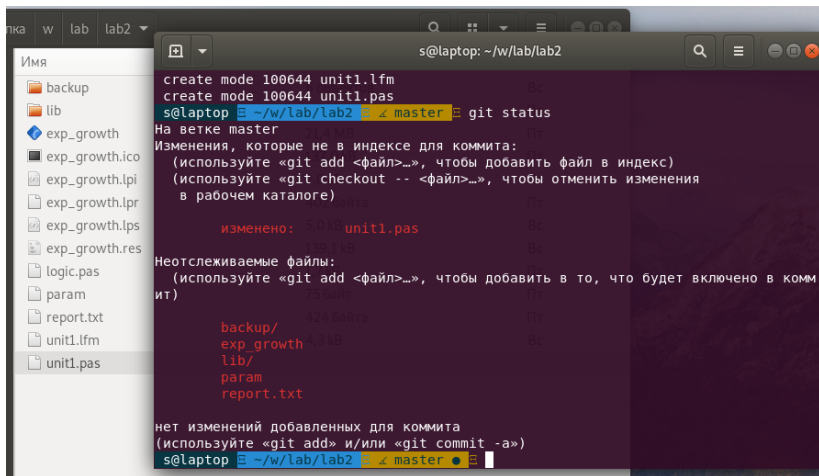
Нужно рассматривать комиты (внесение и фиксация изменений) как неделимые, атомарные действия в разработке программы.

Просмотр списка изменённых файлов

Предположим, что мы внесли изменения в файл unit1.pas.

Посмотрим, как это выглядит со стороны git.

Покажем состояние репозитория - git status



```
s@laptop: ~/w/lab/lab2
create mode 100644 unit1.lfm
create mode 100644 unit1.pas
s@laptop ~ - ssh:~ - < master - git status
На ветке master
Изменения, которые не в индексе для коммита:
(используйте «git add <файл>...», чтобы добавить файл в индекс)
(используйте «git checkout -- <файл>...», чтобы отменить изменения
в рабочем каталоге)

        изменено: 5.0kB unit1.pas

Неотслеживаемые файлы:
(используйте «git add <файл>...», чтобы добавить в то, что будет включено в комм
ит)

        backup/
        exp_growth
        lib/
        param
        report.txt

нет изменений добавленных для коммита
(используйте «git add» и/или «git commit -a»)
s@laptop ~ - ssh:~ - < master -
```

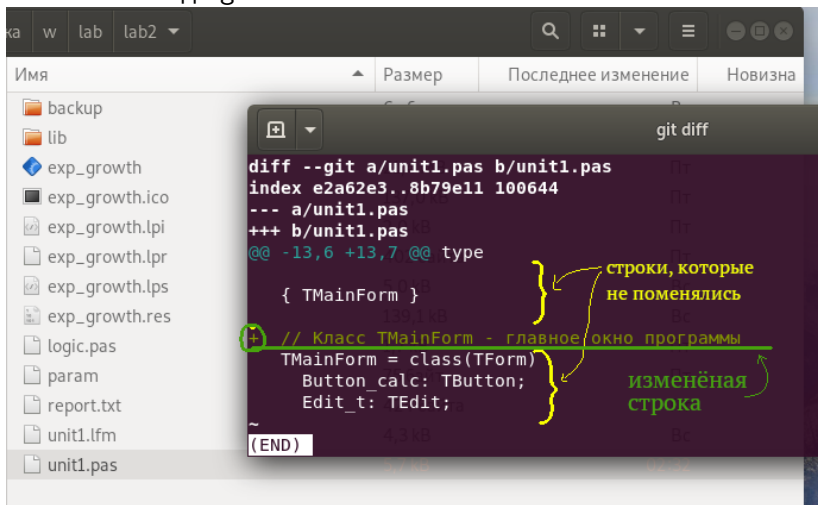
Просмотр списка изменённых файлов

На предыдущем слайде видно:

- ▶ git заметил что один из файлов изменился (unit1.pas)
- ▶ Есть файлы и папки, за которыми git не следит – неотслеживаемые файлы
- ▶ Это файлы полученные после компиляции программы из файлов исходных кодов. Поэтому не будет за ними следить.

Просмотр изменений

Посмотрим что же изменилось в файле после последнего комита. Команда git diff



The screenshot shows a file explorer window with a list of files and folders. A terminal window is open, displaying the output of the `git diff` command. The terminal output shows the diff for `a/unit1.pas` and `b/unit1.pas`. The diff indicates that the file `unit1.pas` has been modified, with changes starting at line 13,6 and ending at line 13,7. The diff shows the addition of a new class `TMainForm` and the modification of the `class(TForm)` line. Annotations in Russian are present, pointing to the diff output. A yellow bracket points to the lines `--- a/unit1.pas` and `+++ b/unit1.pas` with the text "строки, которые не поменялись" (lines that did not change). A green circle highlights the `+` sign in the diff output, with a green arrow pointing to the line `// Класс TMainForm - главное окно программы` and the text "изменённая строка" (changed line).

```
diff --git a/unit1.pas b/unit1.pas
index e2a62e3..8b79e11 100644
--- a/unit1.pas
+++ b/unit1.pas
@@ -13,6 +13,7 @@ type
    { TMainForm }

+ // Класс TMainForm - главное окно программы
TMainForm = class(TForm)
    Button_calc: TButton;
    Edit_t: TEdit;
~
(END)
```

Для выхода из режима просмотра изменений нужно нажать q

Просмотр изменений

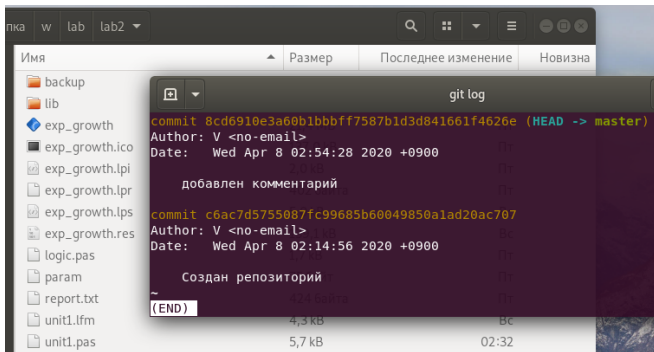
Далее снова зафиксируем изменения

(Притворимся, что эти скромные изменения того стоят)

`git commit -am "добавлен комментарий"`

Историю всех сделанных комитов (фиксаций), т.е. версий программы.

`git status`

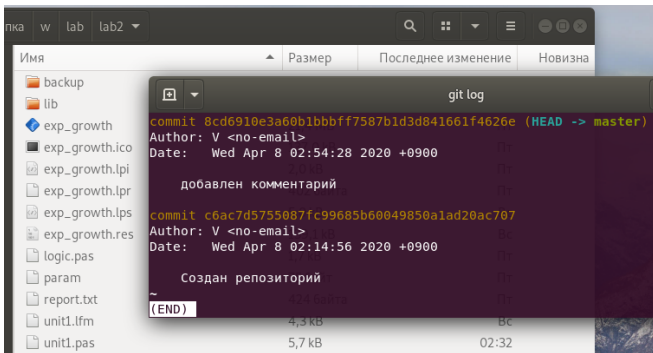


```
Имя      Размер  Последнее изменение  Новизна
backup
lib
exp_growth
exp_growth.ico
exp_growth.lpi
exp_growth.lpr
exp_growth.lps
exp_growth.res
logic.pas
param
report.txt
unit1.lfm
unit1.pas

git log
commit 8cd6910e3a60b1bbbff7587b1d3d841661f4626e (HEAD -> master)
Author: V <no-email>
Date:   Wed Apr 8 02:54:28 2020 +0900
    добавлен комментарий
commit c6ac7d5755087fc99685b60049850a1ad20ac707
Author: V <no-email>
Date:   Wed Apr 8 02:14:56 2020 +0900
    Создан репозиторий
~
(END)
```

Просмотр изменений

- ▶ Каждый комит обозначен длинным шестнадцатеричным числом, автором, датой и комментарием
- ▶ Самый последний комит показан вверху



The screenshot shows a file explorer window with a sidebar containing a directory tree. The main pane displays a list of files and folders. Overlaid on this is a terminal window titled 'git log' showing the commit history. The log lists two commits, with the most recent one at the top. The commit messages are in Russian: 'добавлен комментарий' and 'Создан репозиторий'. The terminal output includes commit hashes, author information, dates, and file sizes.

```
git log
commit 8cd6910e3a60b1bbbff7587b1d3d841661f4626e (HEAD -> master)
Author: V <no-email>
Date:   Wed Apr 8 02:54:28 2020 +0900
    добавлен комментарий

commit c6ac7d5755087fc99685b60049850a1ad20ac707
Author: V <no-email>
Date:   Wed Apr 8 02:14:56 2020 +0900
    Создан репозиторий

~
(END)
```

Для выхода из режима просмотра списка комитов нужно нажать q

Outline

Локальный репозиторий

Ветки

Удалённый репозиторий

Графические оболочки и интеграция

Внесение изменений

Если планируются обширные изменения, то стоит подумать над созданием отдельной ветви, чтобы параллельно существовала исходная версия программы и версия, в которую вносятся изменения - *рабочая версия*.

Допускается, что рабочая версия может не транслироваться, работать с ошибками.

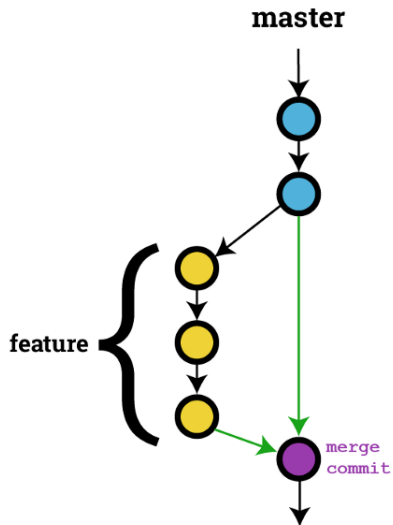
Однако в любой момент должна быть возможность вернуться к исправной версии программы.

Внесение изменений

После того как изменения будут закончены, программа станет синтаксически правильной и протестирована, изменения рабочей версии добавляются к основной версии.

При внесении новых изменений, снова создаётся рабочая версия и всё повторяется заново.

Внесение изменений



Внесение изменений

В git отдельные версии программы хранятся в **ветках** (branches).

Одновременно с созданием репозитория создаётся основная ветка - **master**

Команды для работы с ветками

branch <имя_ветки> - создание ветки

checkout <имя_ветки> - переключение на ветку

checkout -b <имя_ветки> - создание ветки и переключение на неё

merge <имя_ветки> - объединение текущей ветки с другой

Переключится с ветки на ветку можно только если в текущей ветке все изменения зафиксированы.

Типичный сценарий использования

Значительные изменения

- ▶ Создать рабочую ветку и переключится
`git checkout -b new_feature`
- ▶ Внести изменения
 - ▶ `commit 1`
 - ▶ `commit 2`
 - ▶
 - ▶ `commit n`
- ▶ Переключится на основную ветку
`git checkout master`
- ▶ Объединить основную ветку с рабочей
`git merge new_feature`

git worktree. Ветки в отдельных каталогах

Git позволяет организовать одновременный доступ к разным веткам, сохранив их в отдельных каталогах.

Сохранении ветки `my_another_branch` в каталог `myprog_another_branch`.

```
git worktree add ../myprog_another_branch my_another_branch
```

Как работать с Git worktree: краткая инструкция

Outline

Локальный репозиторий

Ветки

Удалённый репозиторий

Графические оболочки и интеграция

Удалённый репозиторий

Локальный репозиторий позволяет легко отслеживать изменения, хранить несколько версий программы. Всегда есть возможность вернуться к предыдущей версии.

Удалённый репозиторий




Удалённый репозиторий помимо этого делает удобной групповую разработку: разработчик отправляет свои изменения в общий удалённый репозиторий и забирают из него изменения сделанные другими разработчиками.

Удалённый репозиторий

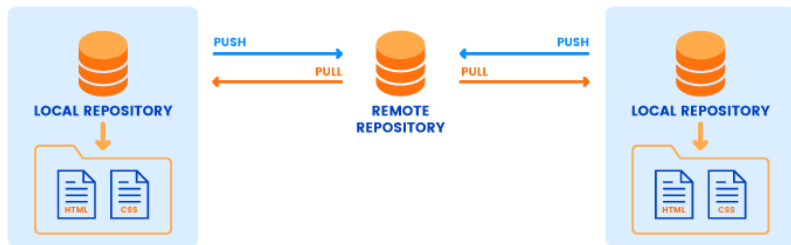
Кроме того, удалённый репозиторий можно рассматривать как резервную копию локального.

In case of fire



-  **1. git commit**
-  **2. git push**
-  **3. leave building**

Удалённый и локальные репозитории



Удалённый репозиторий

Создание удалённого репозитория на основе локального

1. Создать удалённый репозиторий на сайте (например github). Запомнить адрес репозитория.

2. Настройка локального репозитория.

Он должен знать об удалённом¹:

```
git remote add origin https://github.com/Usersnsme/Reponame.git
```

3. Отправка ветки master в удалённый репозиторий

```
git push [удал. сервер] [ветка]
```

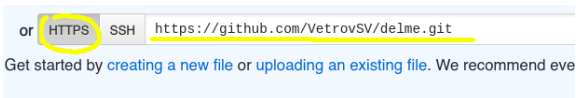
```
git push -u origin master
```

origin - псевдоним для удалённого репозитория.

¹Стоит обратить внимание на адрес: он должен начинаться на https, а не на git если вы хотите использовать авторизация по паролю (что в начале изучения git и рекомендуется)

Удалённый репозиторий

Пример страницы только что созданного репозитория на github



Локальный репозиторий нужно создать
...or create a new repository on the command line

```
echo "# delme" >> README.md
git init
git add README.md
git commit -m "first commit"
git remote add origin https://github.com/VetrovSV/delme.git
git push -u origin master
```

Локальный репозиторий уже есть
...or push an existing repository from the command line

```
git remote add origin https://github.com/VetrovSV/delme.git
git push -u origin master
```

Удалённый репозиторий

Создание локальной копии удалённого репозитория.

```
git clone git://github.com/Username/Reponame.git
```


Outline

Локальный репозиторий

Ветки

Удалённый репозиторий

Графические оболочки и интеграция

Графические оболочки

Список графических оболочек для Git

Интеграция git и PyCharm

PyCharm автоматически определяет, создан ли локальный репозиторий для данного проекта (каталога).

Если репозиторий не создан,

Комит в PyCharm

- ▶ Меню VCS -> commit
или
- ▶ Crtr + K
или
- ▶ кнопка commit на панели инструментов.

Комит в PyCharm

The screenshot shows the 'Commit Changes' dialog in PyCharm. The file list on the left shows the project path and 'main.py' selected. A blue box highlights the file list, and an orange arrow points to the 'Unversioned Files' section with the text 'Неотслеживаемые файлы' (Untracked files). The 'Commit Message' field contains 'Комментарий к комиту'. The 'Before Commit' section has checkboxes for 'Amend commit', 'Sign-off commit', 'Reformat code', 'Rearrange code', 'Optimize imports', 'Perform code analysis', 'Check TODO (Show All)', and 'Cleanup'. The 'Diff' section at the bottom shows a side-by-side comparison of the code, with a green box highlighting the changes. The changes are in the 'W,H = 640, 480' line, where the value '480' has been changed to '481'.

Commit Changes

Changelist: Default

Git

Author:

☐ Amend commit

☐ Sign-off commit

Before Commit

☐ Reformat code

☐ Rearrange code

☐ Optimize imports

☐ Perform code analysis

☒ Check TODO (Show All) [Configure](#)

☐ Cleanup

Commit Message

Комментарий к комиту

Unversioned Files 4 files

Изменённые файлы

Modified: 1 Unversioned: 0 of 4

Diff

Side-by-side viewer Do not ignore Highlight words

1 difference

es1e0942c0835d43b991b4d171e33be4c0080834 (Read-only)

Your version

import game_core

ширина и высота окна

W,H = 640, 480

def key_handle(events):

key = None

import game_core

ширина и высота окна

W,H = 640, 481

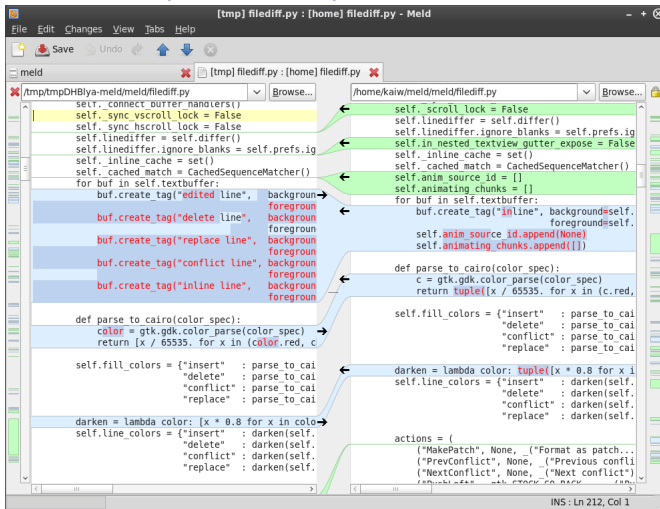
def key_handle(events):

key = None

Изменения

Commit Cancel

Дополнительно. Сравнение файлов



Meld - программа для построчного сравнения² двух файлов.

²см. также ru.wikipedia.org/wiki/Diff

Ссылки и литература

- ▶ git-scm.com/book/ru/v2 - документация git
- ▶ youtube: GitHub быстрый старт в PyCharm
- ▶ Список графических оболочек для Git

Ссылки и литература

Ссылка на слайды

github.com/VetrovSV/Programming